

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    5 月    9 日  
Date of Application:

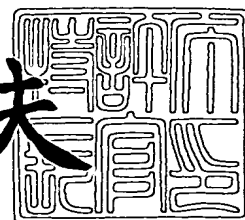
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 3 1 4 0 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 1 3 1 4 0 7 ]

出      願      人  
Applicant(s):                      株式会社デンソー  
株式会社日本自動車部品総合研究所

2 0 0 3 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 ND030214

【提出日】 平成15年 5月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02M 51/00

【発明の名称】 燃料噴射弁

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 望月 孝一

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 太田 信男

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 岡本 敦哉

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 溝渕 剛史

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

    【氏名】 加藤 毅彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【特許出願人】

    【識別番号】 000004695

    【氏名又は名称】 株式会社日本自動車部品総合研究所

## 【代理人】

【識別番号】 100093779

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 雅紀

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007744

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004765

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料噴射弁

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料通路を形成する内周面に弁座を有する弁ボディと、  
前記弁座に対し燃料流れの下流側に設置され、前記燃料通路を流れる燃料を噴射する複数の噴孔を有する噴孔プレートと、

前記弁座に着座することにより前記噴孔からの燃料噴射を遮断し、前記弁座から離座することにより前記噴孔からの燃料噴射を許容する弁部材とを備え、

前記噴孔は、前記噴孔プレートの前記弁座側の端部から板厚方向の途中まで形成されている第一孔部と、前記第一孔部から流出した燃料同士が衝突可能な衝突部と、前記第一孔部に連通し前記衝突部で衝突した燃料を前記噴孔プレートの反弁座側の端部まで案内する第二孔部とを有することを特徴とする燃料噴射弁。

【請求項 2】 前記第一孔部は前記噴孔プレートの板厚方向の途中まで前記噴孔プレートの軸と所定の角度をなして複数形成されており、前記第二孔部側の端部において各第一孔部の延長線が交差する位置に前記衝突部が形成されることを特徴とする請求項 1 記載の燃料噴射弁。

【請求項 3】 前記第一孔部は、前記噴孔プレートの軸方向において前記第二孔部の前記弁座側の端部に連通していることを特徴とする請求項 2 記載の燃料噴射弁。

【請求項 4】 前記第一孔部は、前記噴孔プレートの軸方向において前記第二孔部の前記弁座側の端部から反弁座側の端部までの間に連通していることを特徴とする請求項 2 記載の燃料噴射弁。

【請求項 5】 前記第一孔部は二つ以上形成されており、前記第一孔部のいずれか一つは前記第二孔部と同軸上に配置され、他の前記第一孔部は前記噴孔プレートの軸と所定の角度をなして形成され、前記第一孔部と前記第二孔部とが接続されている部分に前記衝突部が形成されることを特徴とする請求項 1 記載の燃料噴射弁。

【請求項 6】 前記第一孔部および前記第二孔部はそれぞれ複数形成され、前記第一孔部および前記第二孔部は前記噴孔プレートの軸と所定の角度をなして

それぞれ一か所で交差しており、前記第一孔部と前記第二孔部とが交差する部分に前記衝突部が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の燃料噴射弁。

【請求項 7】 前記第一孔部は前記弁座側の端部から前記噴孔プレートの板厚方向の途中まで徐々に内径が縮小する円錐台形状に形成され、前記第一孔部の反弁座側の端部に筒状の前記衝突部を介して前記第二孔部が連通していることを特徴とする請求項 1 記載の燃料噴射弁。

【請求項 8】 前記第二孔部は、前記衝突部から反弁座側の端部にかけて徐々に内径が拡大する円錐台形状に形成されていることを特徴とする請求項 7 記載の燃料噴射弁。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関（以下、内燃機関を「エンジン」という。）の燃料噴射弁に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

エンジンの燃焼室に直接的または間接的に燃料を噴射する燃料噴射弁が公知である。燃料噴射弁から噴射された燃料は、吸気管または燃焼室において空気と混合される。燃焼室へ吸入された混合気は、ピストンにより圧縮された後、点火プラグにより着火され燃焼する。

##### 【0003】

このようなエンジンの場合、燃料噴射弁から噴射された燃料と空気との混合性能はエンジンの性能に影響を及ぼす。特に、燃料噴射弁から噴射された燃料の微粒化は、エンジンの性能を左右する重要な要素となっている。そこで、燃料噴射弁のノズルの先端に噴孔を形成したプレートを配置する技術が公知である（特許文献 1 参照）。ノズルの先端に噴孔が形成されたプレートを配置することにより、弁部材と弁ボディとの間に形成される燃料通路を流れる燃料を各噴孔に分配し、燃料の微粒化の促進を図っている。

##### 【0004】

**【特許文献 1】**

特開平 11-70347 号公報

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、近年、エンジンから排出される例えば  $\text{NO}_x$  などの有害物質のさらなる低減など規制の強化が図られている。そのため、従来以上に排気に含まれる有害物質の低減が要求されている。一方、従来の微粒化技術では、近年の排気規制の強化に対応できないという問題がある。

**【0006】**

特許文献 1 に開示されている燃料噴射弁では、プレートに配置されている噴孔は概ね円柱状に形成されている。噴孔を円柱状に形成することにより、噴孔から噴射された燃料は所定の位置に燃料噴霧を形成する。そのため、燃料噴霧の形状および形成位置の調整が容易である。しかし、噴孔を円柱状に形成する場合、一つの噴孔から噴射される燃料の流れは、乱れが小さく十分に液滴が分裂しない。そのため、燃料の霧化には限界があり、さらなる微粒化は困難であるという問題がある。

**【0007】**

そこで、本発明の目的は、さらなる微粒化が促進されるとともに、燃料噴霧の調整が容易な燃料噴射弁を提供することにある。

**【0008】****【課題を解決するための手段】**

本発明の請求項 1 記載の発明では、第一孔部から流出した燃料同士は衝突部で衝突する。これにより、衝突部で衝突した燃料の流れには乱れが生じる。そのため、燃料は乱れた状態で第二孔部を流れ、噴射される。したがって、噴射された燃料の液滴分裂が促され、燃料のさらなる微粒化を促進することができる。また、乱れが生じた燃料は、第二孔部に案内されて噴射される。そのため、衝突して流れに乱れを生じた燃料は、噴霧形状および噴射方向が調整される。したがって、燃料の微粒化を促進しつつ、燃料噴霧の形状および形成位置を容易に調整することができる。

**【0009】**

本発明の請求項2記載の発明では、噴孔プレートの軸と所定の角度をなして形成されている複数の第一孔部の延長線は第二孔部側において交差している。そのため、複数の第一孔部のいずれかを流れる燃料は、他の第一孔部を流れる燃料と第二孔部において衝突する。これにより、燃料は、第一孔部から第二孔部へ流入する際に衝突し、流れに乱れが生じる。したがって、燃料の微粒化を促進することができる。

**【0010】**

本発明の請求項3記載の発明では、第一孔部は噴孔プレートの軸方向において第二孔部の弁座側の端部に連通している。そのため、第一孔部から流出し衝突した燃料は、第二孔部に案内されて噴射される。したがって、燃料の微粒化を促進しつつ、燃料噴霧の形状および形成位置を容易に調整することができる。

本発明の請求項4記載の発明では、第一孔部は噴孔プレートの軸方向において第二孔部の弁座側の端部から反弁座側の端部までの間に連通している。そのため、第一孔部から流出した衝突した燃料は、第二孔部に案内されて噴射される。したがって、燃料の微粒化を促進しつつ、燃料噴霧の形状および形成位置を容易に調整することができる。

**【0011】**

本発明の請求項5記載の発明では、第一孔部は複数形成されており、第一孔部のいずれかは第二孔部と同一軸上に配置されている。また、他の第一孔部は噴孔プレートの軸と所定の角度をなしている。そのため、第二孔部と同軸上に配置される第一孔部を流れる燃料には、他の第一孔部から第二孔部へ流入する燃料が衝突する。すなわち、第一孔部と第二孔部とが接続されている部分に衝突部が形成される。燃料が衝突することにより、燃料の流れには乱れが生じる。したがって、燃料の微粒化を促進することができる。

**【0012】**

本発明の請求項6記載の発明では、第一孔部および第二孔部はそれぞれ複数形成されている。複数の第一孔部および第二孔部は噴孔プレートの軸と所定の角度をなして一か所で交差している。そのため、第一孔部と第二孔部とが交差する部

分は衝突部となる。第一孔部から流出した燃料は、第一孔部と第二孔部とが交差している部分で他の第一孔部から流出した燃料と衝突し、流れに乱れが生じる。したがって、燃料の微粒化を促進することができる。そして、衝突した燃料は、第一孔部と第二孔部とが交差している部分から第二孔部へ流入し、噴射される。したがって、燃料の微粒化を促進しつつ、燃料噴霧の形状および形成位置を容易に調整することができる。

#### 【0013】

本発明の請求項7記載の発明では、第一孔部は噴孔プレートの弁座側の端部から反部座側に接続される衝突部まで徐々に内径が縮小している。そのため、第一孔部に流入した燃料は、噴孔を形成する噴孔プレートの円錐台形状の内周面に沿って流れる。そして、噴孔プレートの内周面に沿って流れる燃料は、第一孔部と第二孔部との接続部に位置する衝突部において衝突し、流れに乱れが生じる。したがって、燃料の微粒化を促進することができる。

本発明の請求項10記載の発明では、第二孔部は衝突部から反弁座側の端部まで徐々に内径が拡大している。そのため、第二孔部を流れる燃料は、円錐状の噴霧の形成が促進される。したがって、第二孔部の形状を任意に選定することにより、所望の形状の燃料噴霧を形成することができる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。

##### (第1実施形態)

本発明の第1実施形態による燃料噴射弁（以下、燃料噴射弁を「インジェクタ」という。）を図2に示す。第1実施形態では、図3に示すようにインジェクタ10がガソリンエンジン1の燃焼室2を形成するシリンダヘッド3に取り付けられている。すなわち、本実施形態のインジェクタ10は、燃焼室2に直接燃料を噴射する直噴式のガソリンエンジン1に適用される。なお、インジェクタ10は、燃焼室2に連通する吸気管4を流れる吸気に燃料を噴射する予混合式のガソリンエンジンにも適用可能である。

#### 【0015】



図2に示すようにインジェクタ10のハウジング11は筒状に形成されている。ハウジング11は、同軸上に第一磁性部111、非磁性部112および第二磁性部113を有している。非磁性部112は、第一磁性部111と第二磁性部113との磁気的な短絡を防止している。固定コア12は、磁性材料により筒状に形成されている。固定コア12は、ハウジング11の内周側に同軸に固定されている。可動コア13は、磁性材料で筒状に形成され、ハウジング11の内周側に収容されている。可動コア13は、ハウジング11の内周側を軸方向へ往復移動可能である。

#### 【0016】

ハウジング11の外周側にはスプール21が装着されている。スプール21には、コイル22が巻回されている。スプール21およびコイル22の外周側は樹脂モールド23により覆われている。樹脂モールド23は、ターミナル24が埋設されているコネクタ25を有している。コイル22は、コネクタ25のターミナル24と電氣的に接続されている。ターミナル24を経由してコイル22に通電されると、固定コア12と可動コア13との間には磁気吸引力が発生する。

#### 【0017】

アジャスティングパイプ14は、固定コア12の内周側に圧入されている。アジャスティングパイプ14の内周側は、燃料通路31を形成している。アジャスティングパイプ14は、可動コア13側の端部がスプリング15に当接している。スプリング15は、一方の端部がアジャスティングパイプ14に当接し、他方の端部が可動コア13に当接している。これにより、スプリング15は可動コア13を反固定コア方向すなわち可動コア13が固定コア12から離間する方向へ付勢する。アジャスティングパイプ14の圧入量を調整することにより、可動コア13を付勢するスプリング15の荷重が調整される。

#### 【0018】

ハウジング11は、図示しない燃料タンクから燃料が供給される燃料入口16を有している。燃料入口16から流入した燃料は、フィルタ17を経由してハウジング11の内周側に流入する。フィルタ17は、燃料に含まれる異物を除去する。

ノズルホルダ 40 は、筒状に形成され、ハウジング 11 の端部に接続されている。ノズルホルダ 40 の内周側には、弁ボディ 41 が固定されている。弁ボディ 41 は、筒状に形成され、例えば圧入あるいは溶接などによりノズルホルダ 40 に固定されている。弁ボディ 41 は、図 4 に示すように内周壁に先端部に近づくにつれて内径が小さくなる円錐状の弁座 42 を有している。弁ボディ 41 の先端側の端部とノズルホルダ 40 との間には、噴孔プレート 50 が設置されている。噴孔プレート 50 には、複数の噴孔 60 が形成されている。

#### 【0019】

弁部材としてのニードル 43 は、図 2 に示すようにハウジング 11、ノズルホルダ 40 および弁ボディ 41 の内周側に軸方向へ往復移動可能に収容されている。ニードル 43 は、一方の端部が可動コア 13 に接続されている。これにより、ニードル 43 は、可動コア 13 と一体に軸方向へ往復移動可能である。ニードル 43 の反可動コア側の端部には、図 4 に示すように弁ボディ 41 の弁座 42 に着座可能な当接部 44 が形成されている。

#### 【0020】

図 2 に示すように、燃料入口 16 からハウジング 11 の内周側に流入した燃料は、フィルタ 17、アジャスティングパイプ 14 の内周側に形成されている燃料通路 31、ならびに固定コア 12 の内周側に形成されている燃料通路 32 を経由して、可動コア 13 の内周側に形成されている燃料通路 33 へ流れる。燃料通路 33 の燃料は、可動コア 13 の内周と外周とを連通する燃料孔 34 を経由して、ハウジング 11 とニードル 43 との間に形成される燃料通路 35 へ流れる。そして、燃料通路 35 の燃料は、ノズルホルダ 40 とニードル 43 との間に形成される燃料通路 36 を経由して、弁ボディ 41 とニードル 43 との間に形成されている燃料通路 37 へ流入する。

#### 【0021】

コイル 22 に通電されていないとき、ニードル 43 はスプリング 15 の付勢力により可動コア 13 とともに図 2 の下方へ移動している。そのため、当接部 44 は弁座 42 に着座している。その結果、燃料通路 37 から噴孔 60 への燃料の流れは遮断され、燃料は噴射されない。

**【0022】**

コイル 22 に通電されると、固定コア 12 と可動コア 13 との間には磁気吸引力が発生する。これにより、可動コア 13 ならびに可動コア 13 と一体のニードル 43 は、スプリング 15 の付勢力に抗して図 2 の上方すなわち固定コア 12 方向へ移動する。そのため、当接部 44 は弁座 42 から離座する。その結果、燃料通路 37 から噴孔 60 への燃料の流れは許容される。弁ボディ 41 の弁座 42 とニードル 43 の当接部 44 との間に形成される開口を通過した燃料は、噴孔プレート 50 に形成されている噴孔 60 を経由して図 3 に示すガソリンエンジン 1 の燃焼室 2 へ噴射される。

**【0023】**

コイル 22 への通電が停止されると、固定コア 12 と可動コア 13 との間の磁気吸引力が消滅する。これにより、可動コア 13 ならびに可動コア 13 と一体のニードル 43 は、スプリング 15 の付勢力により図 2 の下方へ移動する。そのため、当接部 44 は再び弁座 42 に着座する。その結果、燃料通路 37 から噴孔 60 への燃料の流れは遮断され、燃料の噴射は終了する。

**【0024】**

次に、噴孔プレート 50 に形成されている噴孔 60 について詳細に説明する。

噴孔プレート 50 は、図 4 に示すように底部 52 および側部 53 を有する有底筒状に形成されている。噴孔プレート 50 の底部 52 は、弁ボディ 41 の反固定コア側の外壁とノズルホルダ 40 の内壁との間に挟み込まれている。また、噴孔プレート 50 の側部 53 は、弁ボディ 41 の外周壁とノズルホルダ 40 の内周壁との間に挟み込まれている。底部 52 には、図 1 に示すように複数の噴孔 60 が形成されている。複数の噴孔 60 は、噴孔プレート 50 の底部 52 において弁座 42 側の端部 50a と反弁座側の端部 50b とを連通している。また、複数の噴孔 60 は、任意に配置することができる。複数の噴孔 60 は、例えばガソリンエンジン 1 に要求される性能に応じて、各噴孔 60 から噴射された燃料が所望の形状の噴霧を形成するように任意に配置することができる。

**【0025】**

噴孔 60 は、噴孔プレート 50 の弁座 42 側に形成されている第一孔部 61、

62と反弁座側に形成されている第二孔部63とを有している。本実施例の場合、一本の第二孔部63につき第一孔部61および第一孔部62の二本が接続している。図5に示すように、第一孔部61および第一孔部62は一方の端部が弁座42側の端部50aに開口している。したがって、第一孔部61および第一孔部62の弁座42側の端部の開口は噴孔60へ燃料が流入する燃料入口60aとなる。一方、第二孔部63は、一方の端部が反弁座側の端部50bに開口している。したがって、第二孔部63の反弁座側の開口は燃料が噴射される燃料出口60bとなる。

#### 【0026】

第一孔部61および第一孔部62は、噴孔プレート50の軸に対し所定の角度をなしている。そのため、第一孔部61および第一孔部62は噴孔プレート50の軸に対し傾斜している。第一孔部61と噴孔プレート50の軸とがなす角度と、第一孔部62と噴孔プレート50の軸とがなす角度とは、概ね同一に形成されている。なお、第一孔部61または第一孔部62と噴孔プレート50の軸とがなす角度は、第一孔部61と第二孔部63とで異なってもよい。第一孔部61および第一孔部62は、弁座42側の端部50aから反弁座側の端部50bに向けて形成されている。これにより、第一孔部61および第一孔部62は、弁座42側の端部50aと第二孔部63とを連通している。第一孔部61および第一孔部62の第二孔部63側の端部は、噴孔プレート50の板厚方向において第二噴孔63の弁座42側の端部63bの側部に連通している。第一孔部61および第一孔部62は、弁座42側の端部50aから第二孔部63まで概ね同一内径の円柱状に形成されている。

#### 【0027】

第二孔部63は、噴孔プレート50の軸と概ね平行に形成されており、反弁座側の端部50bから弁座42側の端部にかけて板厚方向の途中まで形成されている。第二孔部63の弁座42側の端部63bの側部には第一孔部61および第一孔部62が連通している。第二孔部63は、軸方向へ概ね同一の内径に形成されている。第二孔部63は噴孔プレート50の軸と概ね平行に形成されているため、第一孔部61および第一孔部62と第二孔部63とは所定の角度をなして接続

されている。

図5の破線で示すように、第一孔部61および第一孔部62の第二孔部63側の端部を仮想的に延長したとき、第一孔部61の延長線と第一孔部62の延長線とは第二孔部63の内部において交差している。この第一孔部61と第二孔部63とが交差した部分が衝突部64となる。

#### 【0028】

弁ボディ41の弁座42とニードル43の当接部44との間を通過した燃料は、弁座42側の端部50aに開口する燃料入口60aから第一孔部61および第一孔部62へ流入する。第一孔部61および第一孔部62へ流入した燃料は、第一孔部61および第一孔部62から第二孔部63へ流入する。第一孔部61および第一孔部62の延長線は第二孔部63において交差しているため、第一孔部61から第二孔部63へ流出する燃料と第一孔部62から第二孔部63へ流入する燃料とは第二孔部63の内部の衝突部64において衝突する。第一孔部61および第一孔部62から第二孔部63へ流入した燃料同士が衝突することにより、第二孔部63における燃料の流れには乱れが生じる。

#### 【0029】

第一孔部61および第一孔部62から流出し衝突することにより乱れが生じた燃料は、第二孔部63に案内されて燃料出口60bへ流れる。乱れが生じた燃料は第二孔部63に沿って流れることにより、燃料出口60bから第二孔部63の延長線上に向けて噴射される。これにより、燃料は所定の方向に噴射される。

#### 【0030】

第1実施形態では、第二孔部63の内部の衝突部64において第一孔部61および第一孔部62から流出した燃料が互いに衝突する。そのため、衝突部64において燃料の流れには乱れが生じる。乱れが生じた燃料が第二孔部63に案内されて噴孔60の燃料出口60bから噴射されることにより、燃料は複雑かつ乱れた流れを形成しつつ噴射される。したがって、燃料の液滴分裂が促され、燃料のさらなる微粒化を図ることができる。

#### 【0031】

また、第1実施形態では、第一孔部61および第一孔部62から流出した燃料

は衝突部 64 で衝突した後、第二孔部 63 に案内されて燃料出口 60b から噴射される。

例えば、本実施例のように第二孔部で案内することなく、噴孔から噴射された燃料同士を衝突させたり、衝突により流れに乱れが生じたままの燃料を噴射したりすると、噴霧の形状は不規則となる。そのため、燃料の噴射ごとに、燃料の噴射方向、ならびに形成される噴霧の形状にばらつきが生じる。

これに対し、第 1 実施形態のように、衝突により流れに乱れが生じた燃料を第二孔部 63 で案内することにより、第二孔部 63 に沿って流れた燃料は噴射される方向が一定となる。また、燃料の流れは第二孔部 63 によって整えられる。そのため、必要以上に燃料噴霧が飛散することが防止され、燃料噴霧の形状のばらつきは低減される。したがって、安定した所望の形状の燃料噴霧を所定の位置に形成することができる。

#### 【0032】

(変形例)

第 1 実施形態の変形例を図 6 に示す。

第 1 実施形態では、第一孔部 61 および第一孔部 62 は、第二孔部 63 側の端部が第二孔部 63 の軸方向において弁座 42 側の端部 63b の近傍に連通している。これに対し、第一孔部 61 および第一孔部 62 は、第二孔部 63 側の端部が第二孔部 63 の軸方向の途中、すなわち弁座 42 側の端部 63b と燃料出口 60b との間に連通する構成としてもよい。

#### 【0033】

変形例の場合でも、第一孔部 61 および第一孔部 62 から第二孔部 63 へ流出する燃料は、第二孔部 63 の内部に位置する衝突部 64 において相互に衝突する。また、衝突した燃料は、第二孔部 63 によって案内されて燃料出口 60b から噴射される。したがって、さらなる燃料の微粒化を促進することができるとともに、安定した所望の形状の燃料噴霧を所定の位置に形成することができる。

#### 【0034】

(第 2 実施形態)

本発明の第 2 実施形態によるインジェクタの噴孔の近傍を図 7 および図 8 に示

す。なお、第1実施形態と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

第2実施形態では、図7および図8に示すように噴孔70は三本の第一孔部71、第一孔部72および第一孔部73と、一本の第二孔部74とを有している。すなわち、一本の第二孔部74につき三本の第一孔部71、第一孔部72および第一孔部73が接続している。第一孔部71、72、73のうち、第一孔部71および第一孔部73は第一実施形態と同様に噴孔プレート50の軸と所定の角度をなしている。これに対し、第一孔部72は、噴孔プレート50の軸と平行、かつ第二孔部74と同一の直線上に配置されている。そのため、概ね同一の内径の第一孔部72および第二孔部74は一体となって噴孔プレート50を板厚方向へ貫いており、第一孔部72と一体の第二孔部74に第一孔部71および第一孔部73が接続されている。

#### 【0035】

第一孔部71または第一孔部73へ流入した燃料は、それぞれ第一孔部71または第一孔部73に沿って第二孔部74へ向けて流れる。そして、第一孔部71および第一孔部73から流出した燃料は、第一孔部72から第二孔部74へ直線的に流れる燃料の側部へ衝突する。そのため、第一孔部72から第二孔部74へ流れる燃料は、第一孔部71および第一孔部73から流出する燃料が衝突することにより、流れに乱れが生じる。

#### 【0036】

第2実施形態では、三本の第一孔部71、72、73のうち一つの第一孔部72を第二孔部74と同一の直線上に形成している。これにより、噴孔70を流れる燃料の流量を十分に確保しつつ、第1実施形態と同様に燃料の流れには乱れを生じさせることができる。したがって、燃料の微粒化の促進を図ることができる。また、衝突後の燃料は第二孔部74に案内されて噴射されるので、安定した所望の形状の燃料噴霧を所定の位置に形成することができる。

#### 【0037】

##### (第3実施形態)

本発明の第3実施形態によるインジェクタの噴孔の近傍を図9および図10に

示す。なお、第 1 実施形態と同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

第 3 実施形態では、図 9 および図 10 に示すように噴孔 80 は第一孔部 81 および第一孔部 82、ならびに第二孔部 83 および第二孔部 84 を有している。第一孔部 81 および第一孔部 82、ならびに第二孔部 83 および第二孔部 84 は、噴孔プレート 50 の軸と所定の角度をなしている。また、第一孔部 81、第一孔部 82、第二孔部 83 および第二孔部 84 は、それぞれ一か所で交差している。第一孔部 81、第一孔部 82、第二孔部 83 および第二孔部 84 が交差する部分は衝突部 85 である。すなわち、第一孔部 81、第一孔部 82、第二孔部 83 および第二孔部 84 は、衝突部 85 を中心に略放射状に形成されている。これにより、図 10 に示すように弁座 42 側の端部 50a における第一孔部 81 および第一孔部 82 の端部の開口は燃料入口 80a となる。また、反弁座側の端部 50b における第二孔部 83 および第二孔部 84 の端部の開口は燃料出口 80b となる。

#### 【0038】

第 3 実施形態の場合、第一孔部 81 と第二孔部 84、および第一孔部 82 と第二孔部 83 とは、噴孔プレート 50 の軸に対してなす角度が概ね同一である。そのため、第一孔部 81 と第二孔部 84 とは同一の直線上に形成され、第一孔部 82 と第二孔部 83 とは同一の直線上に形成される。

#### 【0039】

燃料入口 80a から第一孔部 81 および第一孔部 82 へ流入した燃料は、第一孔部 81 および第一孔部 82 に沿って流れ、第一孔部 81 と第一孔部 82 とが交差する衝突部 85 で相互に衝突する。すなわち、第一孔部 81 および第一孔部 82 を流れる燃料は、第一孔部 81 および第一孔部 82 と第二孔部 83 および第二孔部 84 との接続部において衝突する。衝突部 85 で衝突した燃料は、流れに乱れが生じた状態で第二孔部 83 および第二孔部 84 へ流入する。そして、乱れが生じた燃料は、第二孔部 83 および第二孔部 84 に案内されて燃料出口 80b から噴射される。

#### 【0040】



第3実施形態では、第一孔部81を流れる燃料と第一孔部82を流れる燃料とを衝突させることにより、第1実施形態と同様に燃料の微粒化を促進することができる。また、衝突後の燃料は第二孔部83および第二孔部84に案内されて噴射されるので、安定した所望の形状の燃料噴霧を所定の位置に形成することができる。

#### 【0041】

##### (第4実施形態)

本発明の第4実施形態によるインジェクタの噴孔の近傍を図11および図12に示す。第1実施形態と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

第4実施形態では、図11および図12に示すように噴孔90は一つの第一孔部91および一つの第二孔部92を有している。第一孔部91と第二孔部92とは衝突部93を介して連通している。第一孔部91は、図12に示すように弁座42側の端部50aに開口する燃料入口90aから衝突部93まで内径が徐々に縮小して形成されている。そのため、第一孔部91は略円錐台形状に形成されている。一方、第二孔部92は、衝突部93から反弁座側の端部50bに開口する燃料出口90bまで内径が徐々に拡大して形成されている。そのため、第二孔部92は、第一孔部91を軸方向へ反転させた略円錐台形状に形成されている。衝突部93は軸方向に概ね同一内径の円柱状に形成されている。

#### 【0042】

燃料入口90aにおいて第一孔部91の周方向から流入した燃料は、第一孔部91を形成する噴孔プレート50の内周面に沿って流れる。第一孔部91は徐々に内径が縮小しているため、噴孔プレート50の内周面に沿って流れる燃料は第一孔部91の第二孔部92側の端部である衝突部93において衝突する。すなわち、第一孔部91は円錐台形状に形成されているため、円錐の頂点に近い第一孔部91の第二孔部92側において周方向の全周から第一孔部91へ流入した燃料は衝突する。衝突部93で衝突した燃料は、流れに乱れが生じた状態で第二孔部92へ流入する。そして、乱れが生じた燃料は、第二孔部92に案内されて燃料出口90bから噴射される。

**【0043】**

第4実施形態では、第一孔部91の周方向の全周から流入する燃料を衝突させることにより、第1実施形態と同様に燃料の微粒化を促進することができる。また、衝突後の燃料は第二孔部92に案内されて噴射されるので、安定した所望の形状の燃料噴霧を所定の位置に形成することができる。

また、第4実施形態では、第二孔部92が燃料出口90b側へ向けて内径が拡大する円錐台形状に形成されている。そのため、第二孔部92に案内されて噴射される燃料は、円錐状の燃料噴霧を形成する。したがって、第二孔部92を形成する噴孔プレート50の内周面の傾斜角度を調整することにより、所望の円錐状の燃料噴霧を形成することができる。

**【0044】****(第5実施形態)**

本発明の第5実施形態によるインジェクタの噴孔の近傍を図13および図14に示す。第1実施形態と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

第5実施形態は、図11および図12に示す第4実施形態で説明した第一孔部の形状を変更したものである。

**【0045】**

第5実施形態では、図13および図14に示すように噴孔100は周方向において二つに分割された円錐台環状の第一孔部101および第一孔部102を有している。第一孔部101および第一孔部102は、噴孔100の中心軸に対し傾斜して形成されている。すなわち、第一孔部101と第一孔部102とは弁座42側の端部50aから衝突部103にかけて徐々に接近している。衝突部103においては、第一孔部101および第一孔部102と反対側に第二孔部104が接続されている。これにより、第一孔部101および第一孔部102の弁座42側の開口が燃料入口100aとなり、第二孔部104の反弁座側の開口が燃料出口100bとなる。

**【0046】**

周方向で二つに分割した第一孔部101および第一孔部102を形成すること

により、第一孔部 101 および第一孔部 102 にはそれぞれ燃料の流れが形成される。そして、第一孔部 101 および第一孔部 102 を経由する燃料の流れは、衝突部 103 において衝突する。衝突部 103 で衝突した燃料は、流れに乱れが生じた状態で第二孔部 104 へ流入する。そして、乱れが生じた燃料は、第二孔部 104 に案内されて燃料出口 100b から噴射される。

#### 【0047】

第5実施形態では、第一孔部 101 を流れる燃料と第一孔部 102 を流れる燃料とを衝突させることにより、第1実施形態と同様に燃料の微粒化を促進することができる。また、衝突後の燃料は第二孔部 104 に案内されて噴射されるので、安定した円錐形状の燃料噴霧を所定の位置に形成することができる。

#### 【0048】

(その他の実施形態)

本発明の第1実施形態および第二実施形態では、それぞれ第一孔部を二本または三本形成する例について説明した。しかし、第一孔部は二本または三本に限らず、三本または四本以上形成してもよい。

また、第2噴孔は噴孔プレートの軸と概ね平行に形成する例について説明したが、所望の噴霧形状を得るために平行でなくてもよい。

本発明の第3実施形態では、二本の第一孔部と二本の第二孔部とが衝突部で交差する例について説明した。しかし、第一孔部および第二孔部を三本以上形成し、衝突部で衝突する構成としてもよい。また、噴孔プレートの軸に対する複数の第一孔部および第二孔部の傾斜角度はそれぞれ異なってもよい。

#### 【0049】

本発明の第4実施形態または第5実施形態では、第二孔部を燃料出口に向けて徐々に内径が拡大する円錐台形状に形成する例について説明した。しかし、第二孔部は内径が変化しない円柱状に形成してもよい。

本発明の第5実施形態では、第一孔部を周方向に二つ形成する例について説明した。しかし、第一孔部を周方向へ三つ以上形成してもよい。

また、本発明の複数の実施形態では、弁ボディの端部に噴孔プレートを装着し、噴孔プレートに噴孔を形成する例について説明した。しかし、噴孔プレートを

弁ボディと一体に形成したり、噴孔を弁ボディに直接形成する場合についても、本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態によるインジェクタの噴孔の近傍を示す概略斜視図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施形態によるインジェクタを示す断面図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施形態によるインジェクタを適用したガソリンエンジンを示す模式図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施形態によるインジェクタの要部を拡大した断面図である。

【図 5】

本発明の第 1 実施形態によるインジェクタの噴孔を示す断面図である。

【図 6】

本発明の第 1 実施形態の変形例によるインジェクタの噴孔を示す断面図である。

【図 7】

本発明の第 2 実施形態によるインジェクタの噴孔の近傍を示す概略斜視図である。

【図 8】

本発明の第 2 実施形態によるインジェクタの噴孔を示す断面図である。

【図 9】

本発明の第 3 実施形態によるインジェクタの噴孔の近傍を示す概略斜視図である。

【図 10】

本発明の第 3 実施形態によるインジェクタの噴孔を示す断面図である。

【図 11】

本発明の第4実施形態によるインジェクタの噴孔の近傍を示す概略斜視図である。

【図12】

本発明の第4実施形態によるインジェクタの噴孔を示す断面図である。

【図13】

本発明の第5実施形態によるインジェクタの噴孔の近傍を示す概略斜視図である。

【図14】

本発明の第5実施形態によるインジェクタの噴孔を示す断面図である。

【符号の説明】

10 インジェクタ（燃料噴射弁）

41 弁ボディ

42 弁座

43 ニードル（弁部材）

44 当接部

50 噴孔プレート

60、70、80、90、100 噴孔

61、62、71、72、73、81、82、91、101、102 第一孔部

63、74、83、84、92、104 第二孔部

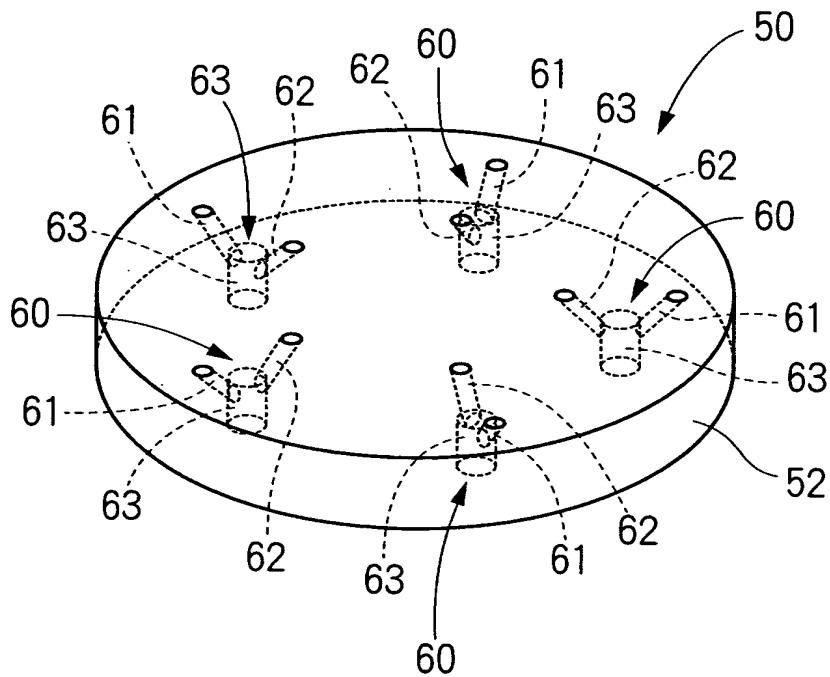
64、85、93、103 衝突部

【書類名】

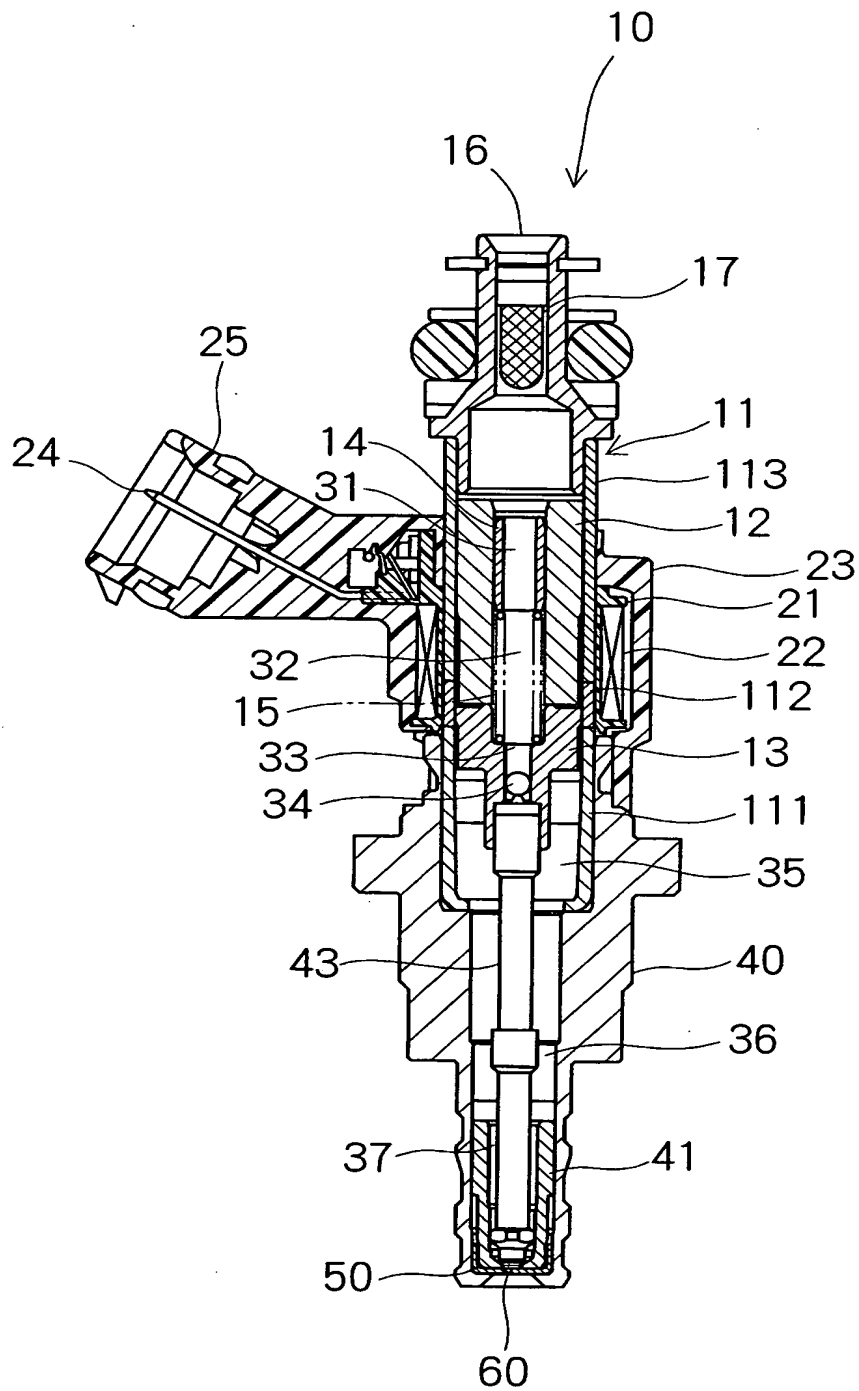
図面

【図 1】

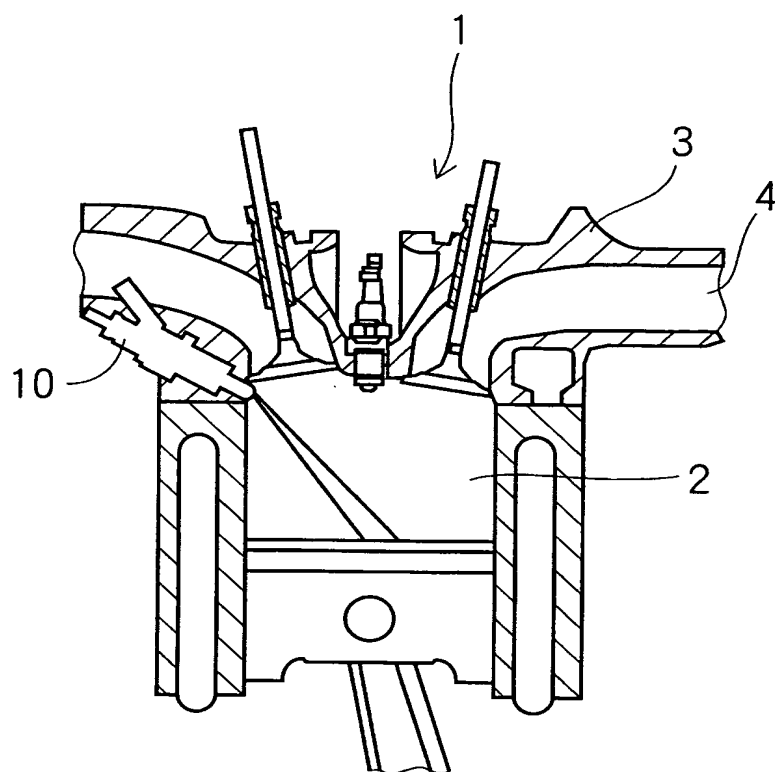
(第 1 実施形態)



【図 2】

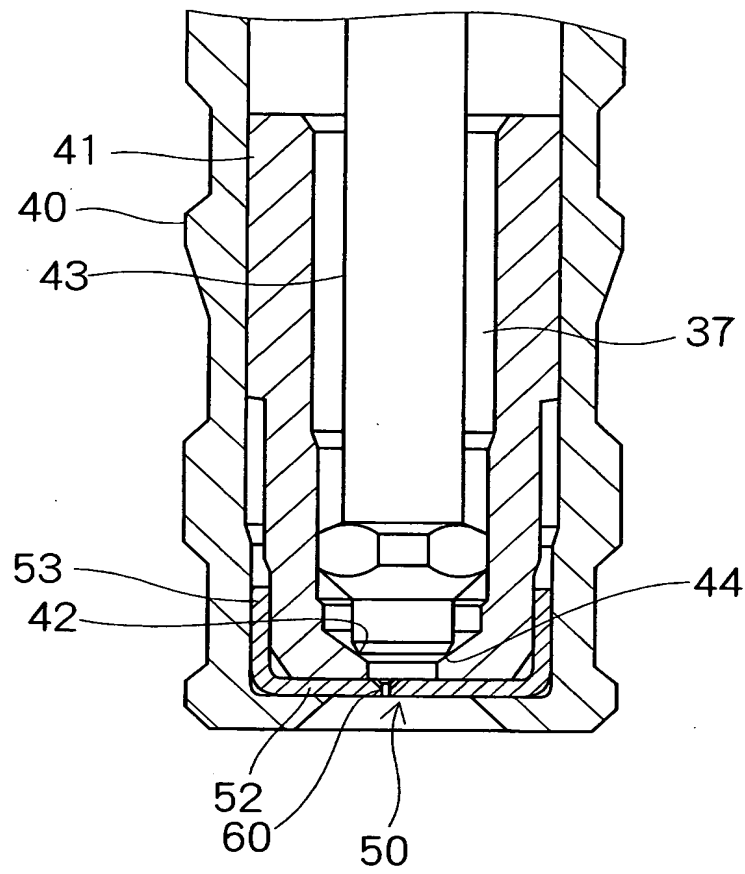


【図 3】

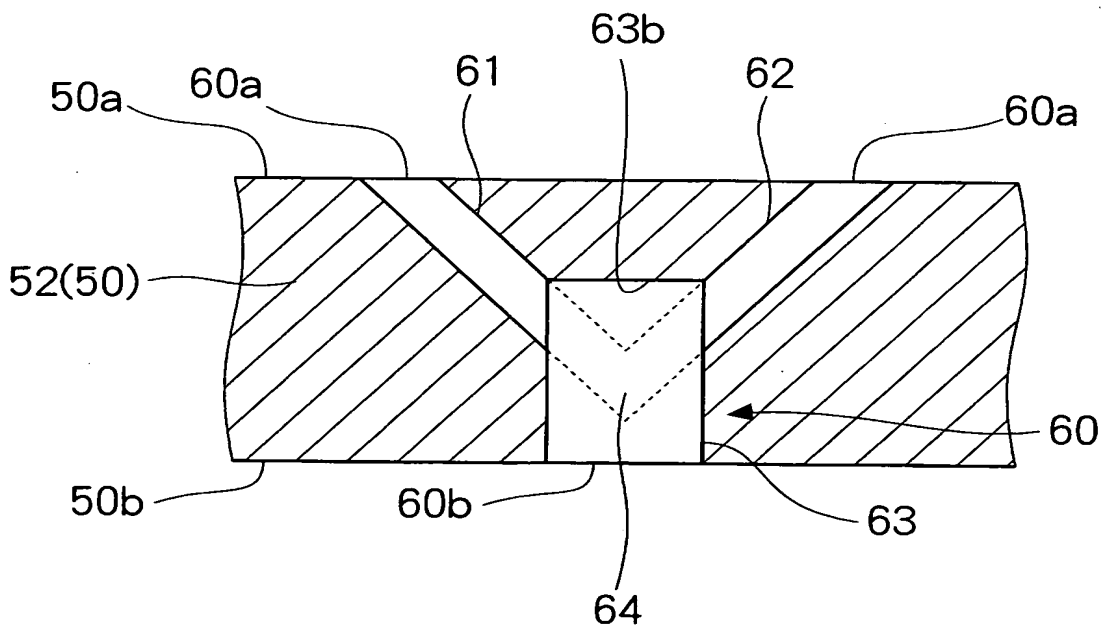




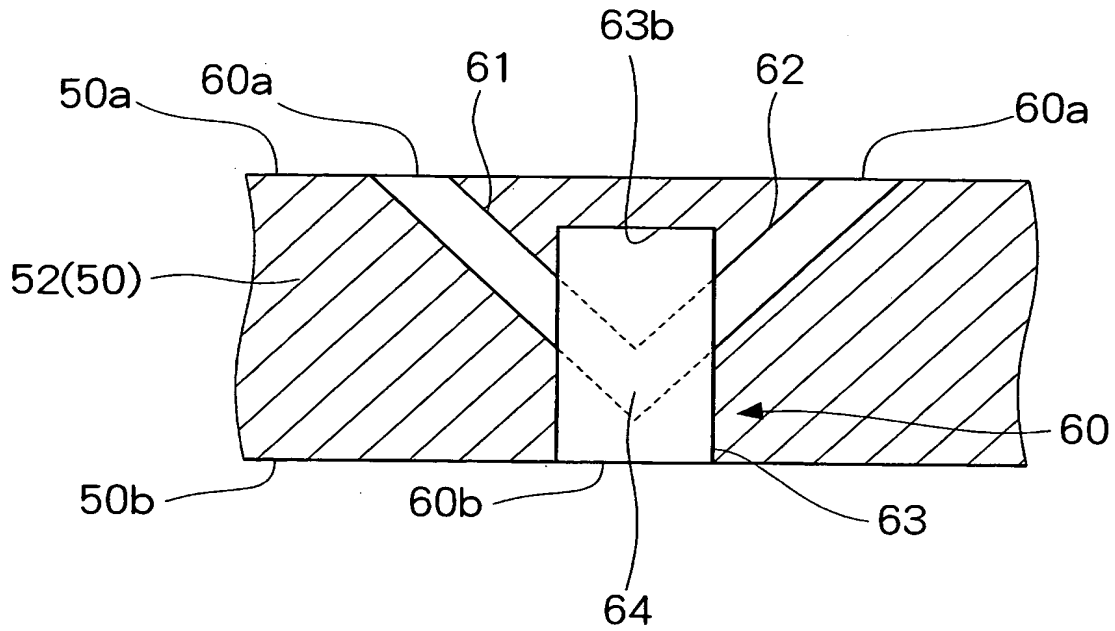
【図 4】



【図 5】

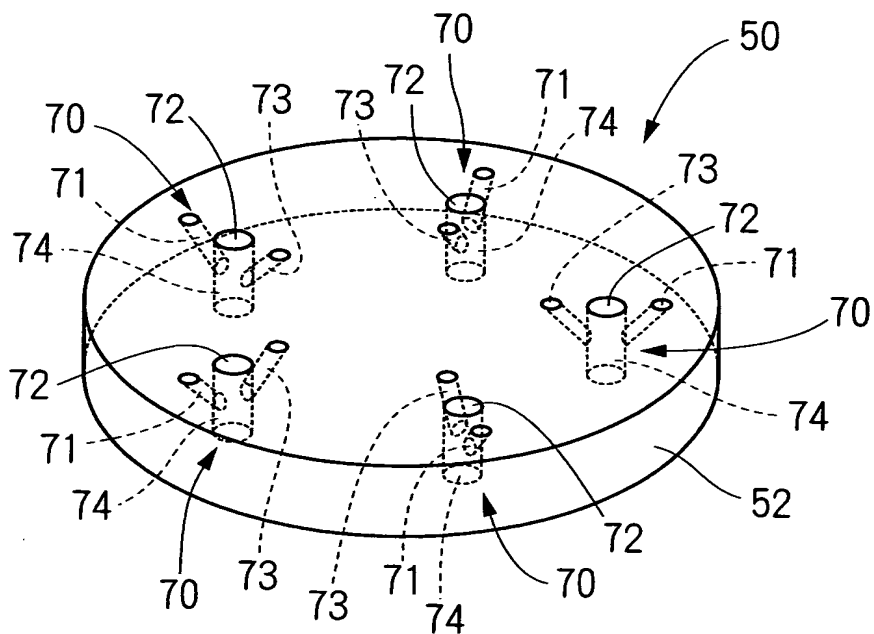


【図 6】

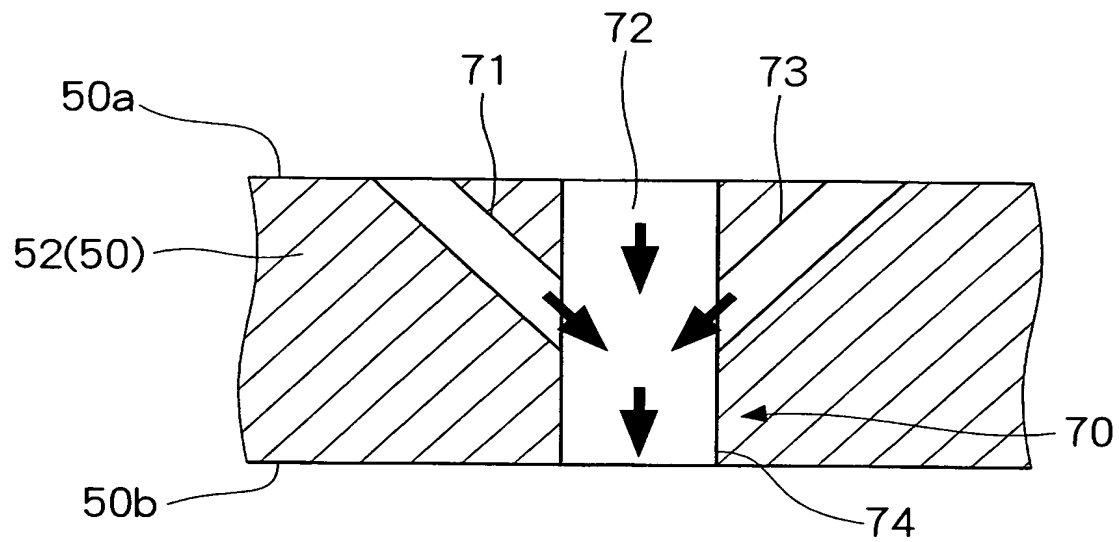


【図 7】

(第 2 実施形態)

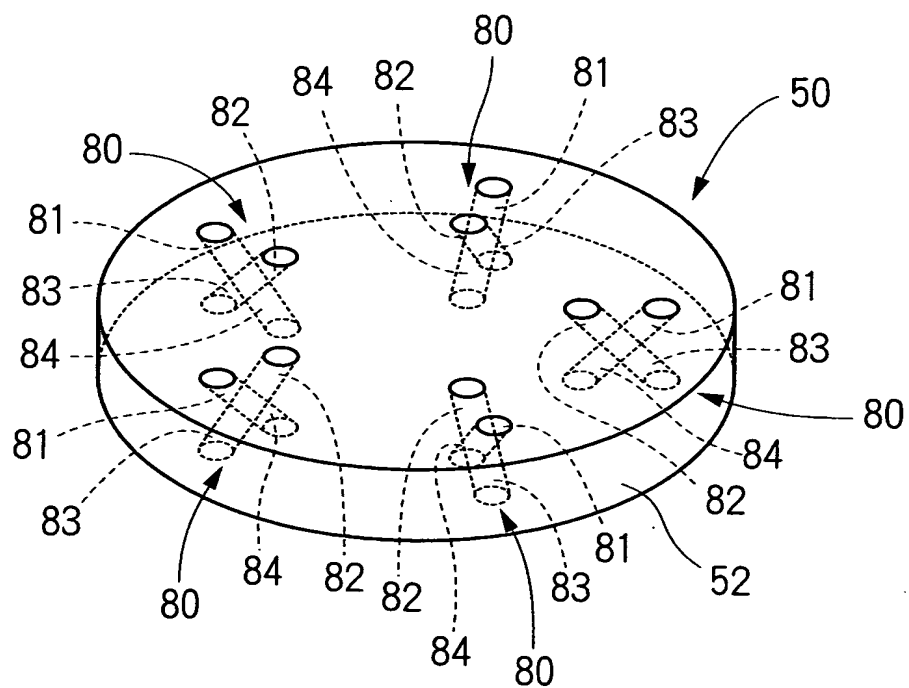


【図 8】

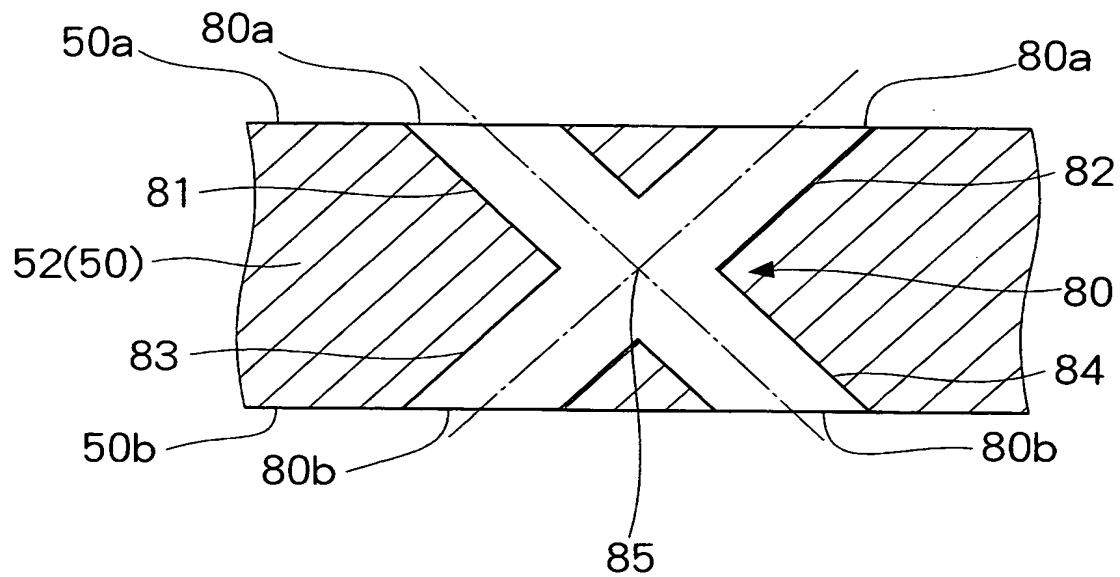


【図 9】

(第 3 実施形態)

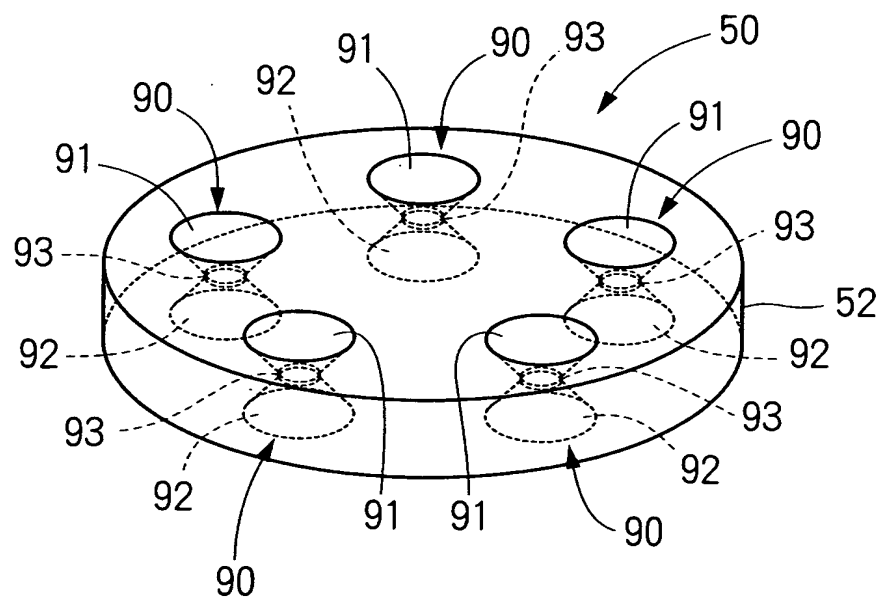


【図 10】

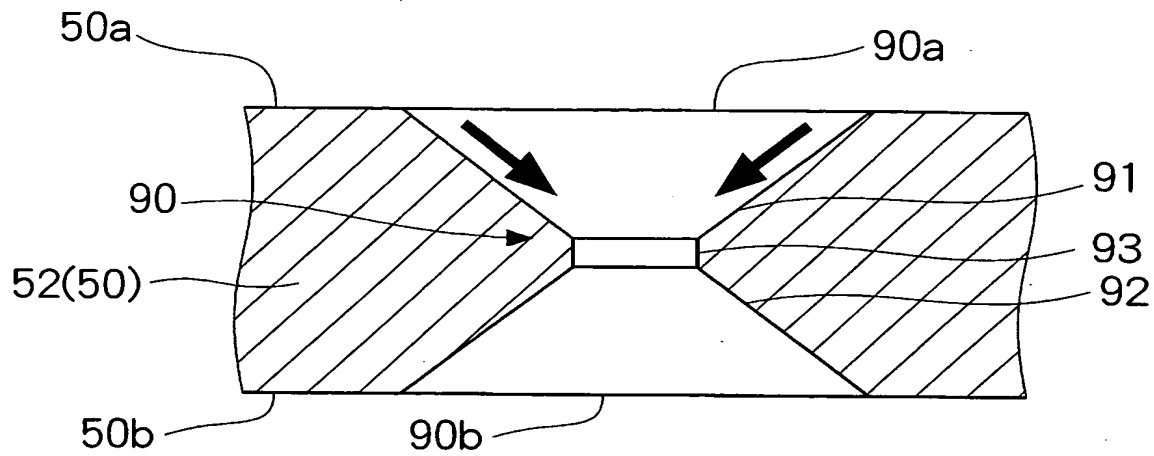


【図 11】

(第 4 実施形態)

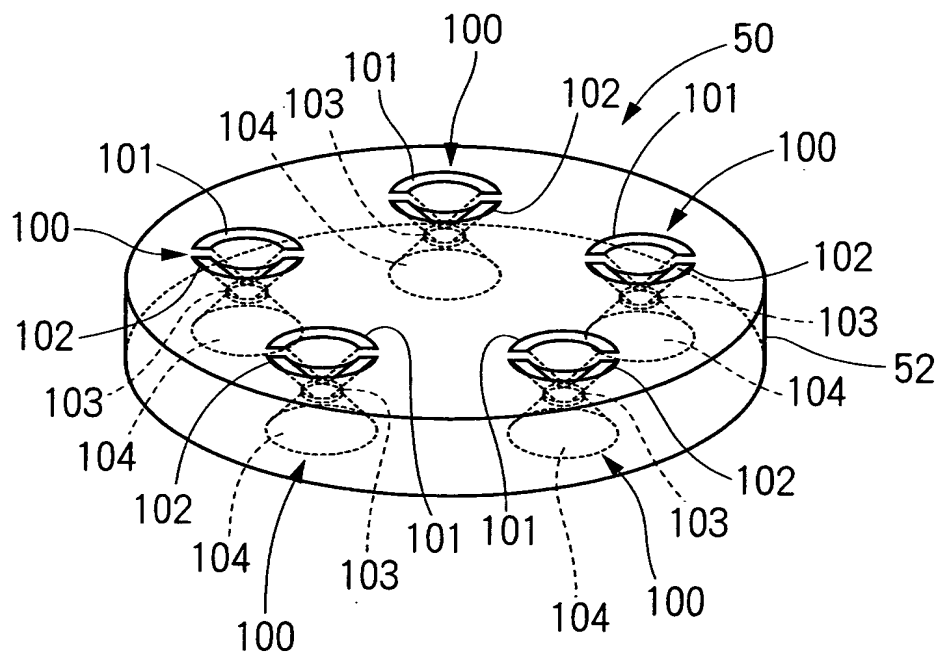


【図 12】

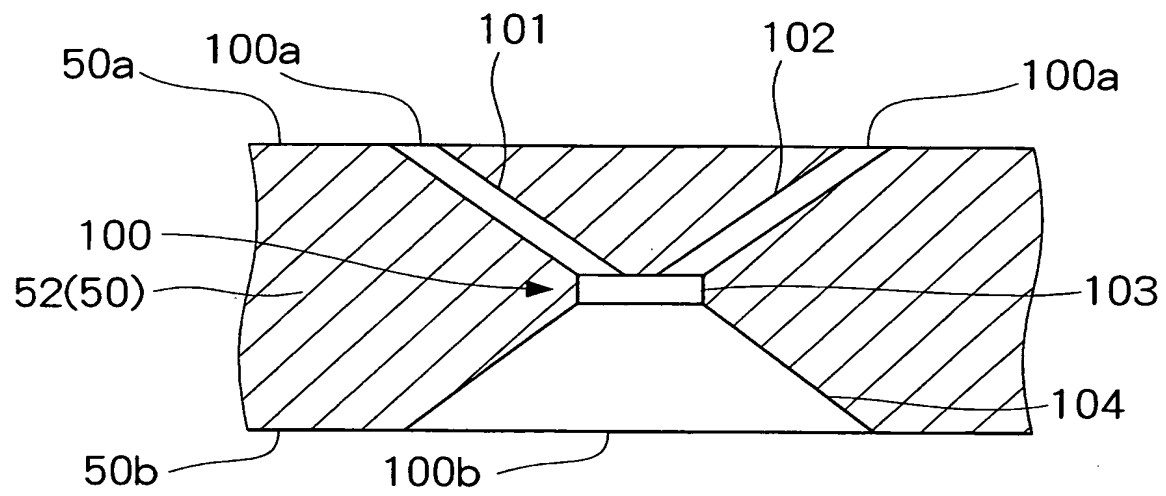


【図 13】

(第5実施形態)



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 さらなる微粒化が促進されるとともに、燃料噴霧の調整が容易な燃料噴射弁を提供する。

【解決手段】 噴孔 60 は、第一孔部 61、第一孔部 62 および第二孔部 63 を有している。第一孔部 61 および第一孔部 62 の第二孔部 63 を延長すると、各延長線は第二孔部 63 の内部において交差している。そのため、第一孔部 61 または第一孔部 62 から第二孔部 63 へ流入する燃料は、第二孔部 63 へ流入したとき第一孔部 62 または第一孔部 61 から流出した燃料と衝突する。これにより、燃料の流れには乱れが生じる。衝突した燃料は、第二孔部 63 に案内されて噴射される。そのため、燃料の噴射方向ならびに不要な飛散が防止される。したがって、流れの乱れにより燃料のさらなる微粒化が促進されるとともに、燃料噴霧の形状および噴射位置を容易に調整することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 3 1 4 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー



特願 2 0 0 3 - 1 3 1 4 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 6 9 5 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 7 日  
新規登録

住 所  
氏 名

愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地  
株式会社日本自動車部品総合研究所